

## Контроль содержания висмута у животных с применением вольтамперометрии

А.С. Ключников<sup>1</sup>, Т.С. Глызина<sup>1</sup>, Э.В. Горчаков<sup>2</sup>

Научный руководитель – к.х.н., старший преподаватель Э.В. Горчаков

<sup>1</sup>*Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, [inosine@mail.ru](mailto:inosine@mail.ru)*

<sup>2</sup>*Ставропольский государственный аграрный университет  
Россия, г. Ставрополь*

Показана возможность использования вольтамперометрии для определения содержания висмута в организме животных. Для контроля висмута используются графитовые электроды в режиме «in situ» в присутствии ионов золота (III) методом ИВ.

Висмут является важным элементом входящий в состав препаратов для лечения воспалительных заболеваний млекопитающих. Висмут относится к токсичным ультрамикроэлементам [1]. Висмут индуцирует синтез низкомолекулярных белков, образует внутриклеточные включения в эпителии почечных канальцев. Этот элемент обладает генотоксичными и мутагенными свойствами. Интоксикация обычно наблюдается лишь при длительном воздействии на организм солей висмута в больших дозах.

Для определения микроколичеств висмута большой популярностью пользуется инверсионная вольтамперометрия. В данной работе проведен выбор оптимальных условий определения висмута с использованием графитового электрода в режиме «in situ» в присутствии ионов золота (III) методом ИВ.

Все реактивы использовали аналитической чистоты, растворы были приготовлены на дистиллированной воде. Раствор висмута получали непосредственно перед измерениями. Вольтамперограммы, регистрировали с помощью вольтамперометрического анализатора ТА-4 (ООО «ТомАналит» г. Томск) с тремя закрытыми электрохимическими ячейками объемом 20 мл. Перемешивание раствора проводили путем вибрации индикаторного электрода.

В работе была поставлена задача снизить предел и нижнюю границу определяемых содержаний и увеличить интервал определяемых содержаний висмута (III) по пикам селективного электроокисления висмута из интерметаллического соединения  $\text{Au}_2\text{Bi}$ , полученном после электроконцентрирования бинарного осадка золото-висмут на графитовом электроде методом инверсионной вольтамперометрии [2, 3].

Поставленная задача достигалась тем, что проводили накопление

висмута на стеклоуглеродном или импрегнированном полиэтиленом с парафином графитовых электродах в перемешиваемом растворе в режиме «in situ» в присутствии ионов золота (III) при потенциалах электролиза от  $-0,30$  до  $-1,10$  В в фонах  $0,5\text{--}1$  М  $\text{HNO}_3$  или  $0,5\text{--}1$  М  $\text{HCl}$  в течение  $60\text{--}120$  из интерметаллического соединения  $\text{Au}_2\text{Bi}$  при скорости развертки потенциала  $60\text{--}100$  мВ/с В, концентрацию ионов висмута (III) определяли по величине площадей под вольтамперными кривыми в диапазоне потенциалов от  $0,05$  до  $+0,20$  В относительно насыщенного хлоридсеребряного электрода методом добавок аттестованных смесей. Фоны  $1\text{--}0,5$  М  $\text{HNO}_3$  или  $0,5\text{--}1$  М  $\text{HCl}$ , позволяют определять низкие содержания ионов висмута (III) с хорошей воспроизводимостью. Самый высокий коэффициент чувствительности наблюдался на фонах  $0,5\text{--}1$  М  $\text{HNO}_3$  и  $0,5\text{--}1$  М  $\text{HCl}$  Линейная зависимость анодного максимума от концентрации наблюдается в области  $0,02\text{--}1$  мкг/дм<sup>3</sup>, что позволило создать методику определения висмута в растворах.

### Список литературы

1. Глызина Т.С., Колпакова Н.А. Определение висмута в минеральном сырье методом инверсионной вольтамперометрии // Известия ТПУ, 2009.— Т.314.— №3.— С.71–73.
2. Глызина Т.С., Колпакова Н.А., Шеховцова Н.С. Исследование процессов электроокисления осадков висмут-платина с поверхности графитовых электродов. // Ползуновский вестник, 2009.— №3.— С.197–200.
3. Колпакова Н.А., Глызина Т.С., Горчаков Э.В. Способ определения висмута в рудах и рудных концентратах методом инверсионной вольтамперометрии. Патент РФ №2367937 от 20.09.2009 г.

---

## Экологическая оценка безопасности сбора дикорастущего лекарственного растительного сырья Центрального Черноземья на примере Воронежской области

Н.А. Дьякова, А.А. Мындра

Научный руководитель – д.фарм.н., декан фарм. факультета А.И. Сливкин

*Воронежский государственный университет*

394026, Россия, г. Воронеж, пл. Университетская, 1, Ninochka\_V89@mail.ru

В последние десятилетия ввиду ухудшения экологической обстановки, все острее стоит проблема полного обеспечения отечественной медицины доброкачественным лекарственным растительным сырьем (ЛРС). Наиболее выражено это коснулось регионов с повышенной ан-